

## Лабораторная работа №5

### Рекурсивные алгоритмы

#### Контрольные вопросы:

- 1) Что такое рекурсия?
- 2) Какие условия нужно соблюсти при построении рекурсивных алгоритмов?
- 3) Что такое терминальная ситуация?
- 4) Что такое глубина рекурсии?
- 5) Какие стили рекурсивных алгоритмов бывают?
- 6) Какие бывают формы рекурсий?
- 7) Какие плюсы и минусы рекурсивных алгоритмов по сравнению с итерационными?
- 8) Что такое указатель?
- 9) Как объявляется указатель?
- 10) Какие операции определены для указателей?
- 11) Что такое нулевой указатель и для чего он применяется?

#### Задание

Для приведенных ниже заданий составить две функции вычисления: с использованием рекурсии и итерации.

1. Вычислить сумму  $N$  членов рекуррентной последовательности:

$$X_0 = 1; X_1 = 1; X_k = 0,7X_{k-1} + 1,1X_{k-2}, k = 2, 3, \dots$$

2. Найти в упорядоченном массиве заданный элемент методом деления массива пополам (бинарный поиск).

3. Определить в массиве максимальный и минимальный элементы.

4. Вычислить функцию Бесселя  $N$ -го порядка с аргументом  $x$ :

$$J(0, x) = x, J(1, x) = 2x, J(n, x) = \frac{2(n-1)}{x} J(n-1, x) - J(n-2, x).$$

5. Вычислить биномиальные коэффициенты  $C_n^m = \frac{m!}{n!(m-n)!}$

6. Вычислить  $\int_0^2 \frac{\sin 2x}{x+3} dx$  с погрешностью  $\varepsilon$ .

7. Определить  $N$ -й член рекуррентной последовательности:  $V_1 = a(1)$ ,  $V_2 = a(2) + a(1)$ ,  $V_k = a(k)V_{k-1} + a(k-1)/V_{k-2}$ ,  $a(N)$  – массив вещественных чисел.

8. Дана функция  $f(x) = 2x^2 - 5x + 1$ . Вычислить корень уравнения  $f(x) = 0$  на отрезке  $[a, b]$  методом деления отрезка пополам с погрешностью  $\varepsilon$

9. Дана последовательность  $x_1 = 4/3$ ,  $x_k = x_{k-1} \frac{2k^2}{4k^2 - 1}$ ,  $k = 2, 3, \dots$

Найти первое  $x_n$  такое, что  $(x_n - x_{n-1}) < \varepsilon$

10. Определить сумму элементов заданного массива.

11. Вывести элементы массива в обратном порядке.

12. Установить, является ли последовательность чисел упорядоченной.

13. Слить две упорядоченные последовательности чисел в одну.

14. Последовательность полиномов Лагерра  $L_0(x), \dots, L_n(x)$  определяется следующим образом:  $L_0(x) = 1$ ,  $L_1(x) = x - 1$ ,  $L_k(x) = (x - 2k + 1) \times L_{k-1}(x) + (k - 1)^2 L_{k-2}(x)$ . Вычислить  $L_n(x)$ .
15. Определить, принадлежит ли заданный элемент массиву.
16. Определить корень уравнения  $2x + \lg(2x + 3) = 1$  с погрешностью  $\varepsilon$  на отрезке  $[a, b]$
17. Вычислить  $S1 - S2$ , где  $S1$  – сумма нечетных целых чисел от  $N1$  до  $N2$ ,  $S2$  – сумма четных чисел от  $M1$  до  $M2$ .
18. Вычислить  $\int_2^3 \frac{ax^2 + bx + c}{x^3 - 1} dx$  с погрешностью  $\varepsilon$